

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日 2003年 5月30日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-154599  
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP 2003-154599]

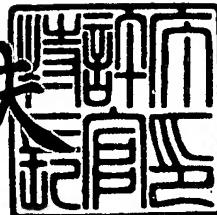
願人 三菱重工業株式会社  
Applicant(s): 日産自動車株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2004年 5月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2004-3043657

BEST AVAILABLE COPY



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Akihiro ISHIGAMI et al. : Confirmation No. 7122

Serial No. 10/849,013 : Mail Stop: MISSING PARTS

Filed May 20, 2004 : Attorney Docket No.2004\_0728A

AIR INTAKE SYSTEM AND  
FORKLIFT EQUIPPED WITH IT

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE  
FEE ON THIS PAPER TO DEPOSIT  
ACCOUNT NO. 23-0975

Sir:

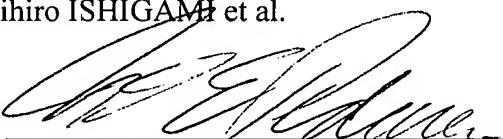
Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2003-154599, filed May 30, 2003, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Akihiro ISHIGAMI et al.

By



Nils E. Pedersen  
Registration No. 33,145  
Attorney for Applicants

NEP/jmj  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
August 6, 2004

【書類名】 特許願  
【整理番号】 200300494  
【提出日】 平成15年 5月30日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B66F 9/06  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工業株式会社 汎用機・特車事業本部内  
【氏名】 石神 明浩  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工業株式会社 汎用機・特車事業本部内  
【氏名】 阿部 昌史  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
【氏名】 鎌田 徹  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
【氏名】 片桐 弘人  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006208  
【氏名又は名称】 三菱重工業株式会社  
【特許出願人】  
【識別番号】 000003997  
【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100078499

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 光石 俊郎

【電話番号】 03-3583-7058

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100074480

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 光石 忠敬

【電話番号】 03-3583-7058

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100102945

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 康幸

【電話番号】 03-3583-7058

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100120673

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 松元 洋

【電話番号】 03-3583-7058

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020318

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エア供給装置及びこれを備えたフォークリフト

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フォークリフトのエンジンにエアを供給するエア供給装置であつて、

車体フレームの上面に、内部に空間を有するタワーを設け、

前記タワーに、内部に通路を有するピラーを取り付け、

前記ピラーに、前記通路に通じる空気取入口を設けると共に、前記通路と前記タワー内の空間とを接続する一方、

前記タワーの前記空間に拡張型サイレンサを接続し、

前記拡張型サイレンサをエアクリーナに接続したことを特徴とするエア供給装置。

【請求項 2】 前記エアクリーナは前記拡張型サイレンサの上側に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のエア供給装置。

【請求項 3】 前記拡張型サイレンサに共鳴型サイレンサを接続したことを特徴とする請求項 1 に記載のエア供給装置。

【請求項 4】 前記タワーの空間が拡張室となっていることを特徴とする請求項 1 に記載のエア供給装置。

【請求項 5】 前記拡張型サイレンサ内に共鳴室を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のエア供給装置。

【請求項 6】 前記拡張型サイレンサが樹脂製であることを特徴とする請求項 1 に記載のエア供給装置。

【請求項 7】 前記拡張型サイレンサの外周面に補強リブを形成したことを特徴とする請求項 6 に記載のエア供給装置。

【請求項 8】 前記車体フレームの側部に構成される作動油タンクの側壁をなすサイドプレートの上端よりも、前記作動油タンクの上面を下げることにより前記作動油タンク上面の上側に空間を形成し、この空間に前記拡張型サイレンサを設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のエア供給装置。

【請求項 9】 前記エアクリーナの下側にベースブラケットを取り付ける一

方、前記サイドプレートの上部にサポートブラケットを取り付け、前記ベースブラケットを前記サポートブラケットに取り付けることにより前記拡張型サイレンサの上側に前記エアクリーナを支持するようにしたことを特徴とする請求項8に記載のエア供給装置。

【請求項10】 請求項1乃至請求項9の何れか1項に記載のエア供給装置を備えたことを特徴とするフォークリフト。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明はフォークリフトのエンジンにエアを供給するエア供給装置及びこれを備えたフォークリフトに関し、エンジンの吸気系の構成をコンパクトにし、しかも吸気音が非常に静かなフォークリフトを実現する場合に適用して有用なものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

ディーゼルエンジンやガソリンエンジンなどのエンジンを動力源として車両走行や油圧装置による荷役作業などを行うエンジン式のフォークリフトでは、エンジンは車両の中央部に搭載され、エンジンにエアを供給するエア供給装置は車両の側部に配設される。

##### 【0003】

図11は従来のエア供給装置の構成例を示す分解斜視図である（非特許文献1）。同図に示すフォークリフトのエア供給装置1では、エアが、リアピラー2の上部に設けられた空気取入口3から取り入れられてリアピラー2内の通路を下方へと流れた後、ホース状のダクト4、拡張型サイレンサ5、ホース状のダクト6、エアクリーナ7の順に流れ、このエアクリーナ7で浄化された後にホース状のダクト8を介して図示しないエンジンの燃焼室へと供給される。そして、このときの吸気音は拡張型サイレンサ5によって低減される。

##### 【0004】

図12は従来のエア供給装置の他の構成例を示す分解斜視図である（非特許文

献2）。同図に示すフォークリフトのエア供給装置11では、エアが、リアピラー12の上部に設けられた図示しない空気取入口から取り入れられてリアピラー12内の通路を下方へと流れた後、ホース状のダクト13、エアクリーナ14の順に流れ、このエアクリーナ14で浄化された後にホース状のダクト15を介して図示しないエンジンの燃焼室へと供給される。また、リアピラー12には共鳴型サイレンサ16も接続されている。

### 【0005】

#### 【非特許文献1】

トヨタ フォークリフト パーツカタログ 1999. 01 カタログNo. 5G121-991 トヨタ自動車株式会社／株式会社豊田自動織機製作所

#### 【非特許文献2】

PARTS CATALOG NISSAN FORKLIFT MODEL  
D02 (S) SERIES MAY 2000 ISSUE Pub. No. C  
F-420-S

### 【0006】

#### 【発明が解決しようとする課題】

フォークリフトでは、フォークリフトを運転するオペレータの耳元での騒音レベルをできるだけ低減することが望まれている。例えば欧州のCEN規格ではオペレータの耳元での騒音レベル(dB)を明記したラベルを車両に貼付することが義務付けられている。そして、エア供給装置で発生する吸気音は、前記騒音レベルに対する寄与度が高い。

### 【0007】

このため、吸気音の低減を図ることは重要であるが、そのためにサイレンサを大型化したり、サイレンサの数や種類を増やそうとした場合、上記従来のエア供給装置1, 11のような構成では装置の大型化を招いてしまう。

### 【0008】

即ち、図11のエア供給装置1では、ホース状のダクト4, 6を用いた構成であり、エアクリーナ7の下のスペースなども有効利用していないことなどから、コンパクト化を図ることが難しく、また、繋ぎ目なども多い。図12のエア供給

装置11でも、ホース状のダクト13を用いた構成であり、エアクリーナ14の下のスペースを有効に使えないことなどから、コンパクト化が難しい。

### 【0009】

従って、本発明は上記の事情に鑑み、装置全体をコンパクト化することができ、しかも、更なる吸気音の低減を図ることなどができるエア供給装置及びこれを備えたフォークリフトを提供することを課題とする。

### 【0010】

#### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する第1発明のエア供給装置は、フォークリフトのエンジンにエアを供給するエア供給装置であって、車体フレームの上面に、内部に空間を有するタワーを設け、前記タワーに、内部に通路を有するピラーを取り付け、前記ピラーに、前記通路に通じる空気取入口を設けると共に、前記通路と前記タワー内の空間とを接続する一方、前記タワーの前記空間に拡張型サイレンサを接続し、前記拡張型サイレンサをエアクリーナに接続したことを特徴とする。

### 【0011】

また、第2発明のエア供給装置は、第1発明のエア供給装置において、前記エアクリーナは前記拡張型サイレンサの上側に配置されていることを特徴とする。

### 【0012】

また、第3発明のエア供給装置は、第1発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサに共鳴型サイレンサを接続したことを特徴とする。

### 【0013】

また、第4発明のエア供給装置は、第1発明のエア供給装置において、前記タワーの空間が拡張室となっていることを特徴とする。

### 【0014】

また、第5発明のエア供給装置は、第1発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサ内に共鳴室を設けたことを特徴とする。

### 【0015】

また、第6発明のエア供給装置は、第1発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサが樹脂製であることを特徴とする。

**【0016】**

また、第7発明のエア供給装置は、第6発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサの外周面に補強リブを形成したことを特徴とする。

**【0017】**

また、第8発明のエア供給装置は、第1発明のエア供給装置において、前記車体フレームの側部に構成される作動油タンクの側壁をなすサイドプレートの上端よりも、前記作動油タンクの上面を下げることにより前記作動油タンク上面の上側に空間を形成し、この空間に前記拡張型サイレンサを設けたことを特徴とする。

**【0018】**

また、第9発明のエア供給装置は、第8発明のエア供給装置において、前記エアクリーナの下側にベースブラケットを取り付ける一方、前記サイドプレートの上部にサポートブラケットを取り付け、前記ベースブラケットを前記サポートブラケットに取り付けることにより前記拡張型サイレンサの上側に前記エアクリーナを支持するようにしたことを特徴とする。

**【0019】**

なお、第1発明～第9発明のエア供給装置の構成は、任意に組み合わせてもよい。

**【0020】**

また、第10発明のフォークリフトは、第1発明乃至第9発明の何れかのエア供給装置を備えたことを特徴とする。

**【0021】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

**【0022】**

図1は本発明の実施の形態に係るエア供給装置を備えたフォークリフトの全体構成図、図2は前記エア供給装置とエンジン部分の構成を示す斜視図、図3は前記エア供給装置の構成を示す側面図、図4は前記エア供給装置の構成を示す上面図、図5（a）は前記エア供給装置の構成を示す正面図、図5（b）は作動油タ

ンクの上面を下げる前の状態を示す説明図、図5（c）は作動油タンクの上面を下げる状態を示す説明図、図6は前記エア供給装置の構成を示す後面図、図7は前記エア供給装置の構成を示す分解斜視図、図8は前記エア供給装置のサイレンサによる吸気音の低減効果を示す説明図である。

#### 【0023】

また、図9は本発明の実施の形態に係るエア供給装置の他の構成を示す分解斜視図、図10は本発明の実施の形態に係るエア供給装置の他の構成を示す分解斜視図である。

#### 【0024】

図1に示すように、フォークリフト21は図示しない油圧シリンダによって上下に伸縮する昇降マスト22が車両の前部に設けられており、この昇降マスト22によって、フォーク24に載置した荷物を、フォーク24とともに昇降する。

#### 【0025】

ディーゼルエンジン又はガソリンエンジンなどのエンジン35は車両の中央部に搭載されている。エンジン35は車両（フォークリフト）の走行や油圧シリンダなどの油圧装置による荷役作業などを行うための動力源となり、通常はエンジンカバー26によって覆われている。エンジンカバー26の上面にはオペレータが座るための運転席25が取り付けられている。また、車両の後部には、車両前後の重量バランスを調節するためのカウンタウエイト27が搭載されている。

#### 【0026】

運転席25は、運転席25の前方に設けられたフロントピラー28と、運転席25の後方に設けられたリアピラー29と、これらのピラー28、29と天井部から成るヘッドガード30とによって構成された運転室31内に設けられている。

#### 【0027】

また、運転室31内にはステアリングハンドル32や昇降マスト22を操作するための図示しない操作レバーなどの各種の操作機器や、表示機器などが装備されている。フォークリフト21では、前輪33が、エンジン35によって回転駆動される駆動輪であり、後輪34が、オペレータによるステアリングハンドル3

2の操作によって操舵される操舵輪である。

#### 【0028】

そして、車両の側部（エンジン側方）にはエンジン35にエアを供給するためのエア供給装置（図2参照）が配設されている。エア供給装置も通常はエンジンカバー26によって覆われている。

#### 【0029】

以下、図2～図7に基づいて、このエア供給装置の構成を詳細に説明する。なお、図2ではエンジンカバー26の記載を省略してエンジン35やエア供給装置36などが露出した状態を示している。

#### 【0030】

車体フレーム40の上面には側面視が台形状のリアタワー41が設けられている。リアタワー41も車体フレーム40の一部を構成しており、このリアタワー41の側面にボルトなどでリアピラー29が取り付けられている。リアピラー29の内部にはエアの通路29aを有しており、リアピラー29の上部には通路29aに通じる空気取入口29b（図2参照）が形成されている。空気取入口29bにはルーバー39（図2参照）が取り付けられている。空気取入口29bをピラー29の上部に設けるのは、空気取入口29bの位置を高くして、できるだけ清浄なエアを取り入れるためである。

#### 【0031】

リアピラー29の下端部の側面には通路29aに通じる接続口（エア出口）29cが形成され、リアピラー29の下端面は閉じられている。リアタワー41の側面にも、リアピラー29の接続口29cの位置に対応するように接続口（エア入口）41aが形成されており、この接続口41aはリアタワー41の内部の空間41bに通じている。従って、接続口29c、41aの位置を合わせて、リアタワー41にリアピラー29の下端部を取り付けることにより、リアピラー29の通路29aとリアタワー41の空間41bとが接続される。そして、リアタワー41の空間41bはリアピラー29の通路29aに比べて十分に拡がった拡張室としているため、リアタワー41は、車体フレーム構造体であると同時に拡張型サイレンサとしても機能する。

### 【0032】

一方、リアタワー41の前面側には拡張型サイレンサ42が取り付けられている。リアタワー41の前面には空間（拡張室）41bに通じる接続口（エア出口）41cが形成され、この接続口41cの位置に対応するように拡張型サイレンサ42の後面にも、拡張型サイレンサ42の拡張室42bに通じる接続口（エア入口）42aが突設されている。従って、一方の接続口42aを他方の接続口41cに挿入した状態にして（図3等を参照）、リアタワー41に拡張型サイレンサ42を取り付けることにより、リアタワー41の空間41bに拡張型サイレンサ42（拡張室42b）が接続される。拡張型サイレンサ42は樹脂製であり、その外周面には補強リブ42dが形成されている。

### 【0033】

そして、この拡張型サイレンサ42にエアクリーナ43が接続されている。即ち、拡張型サイレンサ42が、サイレンサとして機能すると同時にリアタワー41とエアクリーナ43とを繋ぐダクトの役目も果たしているため、従来のようなホース状のダクトは不要である。

### 【0034】

エアクリーナ43は拡張型サイレンサ42の上側に配置されている。即ち、エアクリーナ43の下のスペースを有効利用して、拡張型サイレンサ42を配設している。拡張型サイレンサ42の上面には拡張室42bに通じる接続口（エア出口）42cが設けられる一方、エアクリーナ43の接続口（エア入口）43aは下方に向けられており、これらの接続口42c, 43aを接続することによって、拡張型サイレンサ42の拡張室42bがエアクリーナ43の内部に接続されている。

### 【0035】

また、拡張型サイレンサ42には共鳴型サイレンサ48も接続されている。共鳴型サイレンサ48はリアタワー41にボルトなどで固定されて拡張型サイレンサ42の上面に取り付けられ、エアクリーナ43の後方に位置している。共鳴型サイレンサ48も樹脂製のものである。共鳴型サイレンサ48は、拡張型サイレンサ42の上面に形成された円筒48b（図3、図7等を参照）と、この円筒4

8 b を覆うにして拡張型サイレンサ4 2 の上面に取り付けられたケース4 8 c とを有してなるものであり、円筒4 8 b が拡張型サイレンサ4 2 の拡張室4 2 b に通じている。共鳴型サイレンサ4 8 の減音特性は円筒4 8 b の長さやケース4 8 c 内（共鳴室）の容積などによって決定される。

#### 【0036】

なお、共鳴型サイレンサ4 8 が不要なフォークリフトの場合には、ケース4 8 c は取り付けず、円筒4 8 b の上端の開口を、蓋4 9（図7参照）で塞いでおくこともできるようになっている。即ち、拡張型サイレンサ4 2 を、拡張型サイレンサ4 2 に形成した円筒4 8 b と、拡張型サイレンサ4 2 に対して着脱可能なケース4 8 c との分割構造とすることにより、必要に応じて共鳴型サイレンサ4 8 を追加することができるようになっている。

#### 【0037】

また、車体フレーム4 0 の側部には、車体フレーム4 0 を構成するサイドプレート4 6 などの車体フレーム構造体からなる作動油タンク4 5 が構成されている。作動油タンク4 5 内には、昇降マスト2 2 の油圧シリンダなどに供給するための作動油が貯留されている。そして、図5（a）に示すように作動油タンク4 5 の側壁をなすサイドプレート4 6 の上端4 6 a よりも、作動油タンク4 5 の上面4 5 a を下げるにより、作動油タンク4 5 の上面4 5 a の上側に空間を形成し、この空間に大型の拡張型サイレンサ4 2 を設けている。

#### 【0038】

即ち、従来は図5（b）に示すようにサイドプレート4 6 の上端4 6 a が作動油タンク4 5 の上面4 5 a であったのに対して、本実施の形態では図5（c）に示すようにサイドプレート上端4 6 a よりも作動油タンク上面4 5 a を下げるこ<sup>と</sup>によって、この上面4 5 a の上に拡張型サイレンサ4 2 を配設するための空間を確保している。なお、図3ではサイドプレート4 6 の上端部を一部破断して図示しており、サイドプレート4 6 の上端位置は2点鎖線の位置である。作動油タンク上面4 5 a を下げるにより作動油タンク4 5 の容量は多少小さくなるが、所要量の作動油を貯留するには十分なものである。

#### 【0039】

また、拡張型サイレンサ42の上側にエアクリーナ43を配置するため、エアクリーナ43は、図5(a)のように正面視が逆L字状のブラケット50によつて支持されている。ブラケット50は屈曲部で分離され、ベースブラケット50aとサポートブラケット50bとから構成されている。

#### 【0040】

ベースブラケット50aはエアクリーナ43の下部(取付部)43bにボルトなどで取り付けられる一方、サポートブラケット50bはサイドプレート46の上部に溶接などで取り付けられている。そして、ベースブラケット50aの外側の端部を、サポートブラケット50bの上端部にボルト51で取り付けことにより、拡張型サイレンサ42の上側にエアクリーナ43を支持している。なお、エアクリーナ43の接続口(エア出口)43cには、ホース状のダクト52が接続されている。

#### 【0041】

図3に一点鎖線の矢印で示すように、上記構成のエア供給装置36では、エアが、空気取入口29bから取り入れられてリアピラー29内の通路29aを下方へと流れた後、リアタワー41の空間(拡張室)41b、拡張型サイレンサ42の拡張室42b、エアクリーナ43の順に流れ、このエアクリーナ43で浄化された後にダクト52を介してエンジン35の燃焼室へと供給される。このとき、吸気音は拡張型サイレンサとしてのリアタワー41、拡張型サイレンサ42及び共鳴型サイレンサ48によって低減される。

#### 【0042】

更には、拡張型サイレンサ42内にも共鳴室(共鳴型サイレンサ)を設けてよい。即ち、例えば図3に示すように拡張型サイレンサ42部分を、一点鎖線60の位置で仕切ることにより、一方(後部側)を拡張室とし、他方(前部側)を共鳴室(共鳴型サイレンサ)としてもよい。なお、この場合の共鳴型サイレンサも、上記の共鳴型サイレンサ48と同様に拡張型サイレンサ42(拡張室側の部分)に形成した円筒と、この円筒を覆うようにして拡張型サイレンサ42(拡張室側の部分)に着脱可能に取り付けたケースとを有してなる構成としてもよい。

#### 【0043】

また、エア供給装置36の構成としては、図9及び図10のような構成としてもよい。これらの図中、上記のエア供給装置36と同様の部分には同一の符号を付している。図9には共鳴型サイレンサ48を設けないときの状態を示し、図10には共鳴型サイレンサ48を設けたときの状態を示している。

#### 【0044】

この図9及び図10に示すエア供給装置36では、リアタワー41の下部に直方体状のリアタワー基部41dを有しており、このリアタワー基部41dの前面に接続口（エア出口）41cが形成されている。そして、この接続口41cと拡張型サイレンサ42の接続口（エア入口）42aが接続されることにより、リアタワー41の空間41bに拡張型サイレンサ42（拡張室42b）が接続されるようになっている。その他の構成については上記のエア供給装置36と同様であり、ここでの説明は省略する。

#### 【0045】

以上のように、本実施の形態のエア供給装置36は、車体フレーム40の上面に、内部に空間41bを有するリアタワー41を設け、タワー41に、内部に通路29aを有するリアピラー29を取り付け、ピラー29に、通路29aに通じる空気取入口29bを設けると共に、通路29aとタワー41内の空間41bとを接続する一方、タワー41の空間41bに拡張型サイレンサ42を接続し、拡張型サイレンサ42をエアクリーナ43に接続した構成であるため、従来のようなホース状のダクトが不要となり、装置全体をコンパクトにすることができる。

また、部品点数の低減なども図ることができる。

#### 【0046】

また、エアクリーナ43は拡張型サイレンサ42の上側に配置されているため、エアクリーナ43の下のスペースが有効に利用され、これらの占有スペースを小さくすることができ、限られた空間に設備することができる。

#### 【0047】

また、拡張型サイレンサ42に共鳴型サイレンサ48を接続したことにより、これら二種類のサイレンサ42, 48によって吸気音の減衰を図るため、広い周波数帯域にわたって減音することができる。図8に例示するように音圧レベル特

性が、例えばサイレンサがないときには実線のような特性である場合、比較的広い周波数帯域で減音効果を発揮する拡張型サイレンサ42だけを設けたときには一点鎖線のような特性となるのに対して、比較的狭い周波数帯域で減音効果を発揮する共鳴型サイレンサ48も設けたときには点線のような特性となり、減音特性が向上する。

#### 【0048】

更には、リアタワー41の空間41bを拡張室としたことにより、二つの拡張型サイレンサによって吸気音の減衰を図るため、より減音効果が高まる。

#### 【0049】

また、拡張型サイレンサ42内に共鳴室を設けた場合には、拡張型と共鳴型のサイレンサの組み合わせの自由度が拡大され、例えば吸気音レベルのピークとなる周波数帯域が複数ある場合などにも有効であり、よりよい減音特性を得ることができる。

#### 【0050】

また、拡張型サイレンサ42が樹脂製であるため、軽量化を図ることができ、製作も容易である。

#### 【0051】

また、拡張型サイレンサ42の外周面に補強リブ42dを形成したため、樹脂製の拡張型サイレンサ42の強度が向上する。また、このことによってサイレンサ外周面の振動による音漏れの低減などできる。

#### 【0052】

また、車体フレーム40の側部に構成される作動油タンク45の側壁をなすサイドプレート46の上端46aよりも、作動油タンク45の上面45aを下げるにより作動油タンク上面45aの上側に空間を形成し、この空間に拡張型サイレンサ42を設けたことにより、既存のレイアウトのまま、拡張型サイレンサの収納空間を拡大することができ、より減音効果の高い大型の拡張型サイレンサ42を設置することができる。

#### 【0053】

また、エアクリーナ43の下側にベースブラケット50aを取り付ける一方、

サイドプレート46の上部にサポートブラケット50bを取り付け、ベースブラケット50aをサポートブラケット50bに取り付けることにより拡張型サイレンサ42の上側にエアクリーナ43を支持するようにしたため、狭い空間にエアクリーナ43を収納することができる。しかも、エアクリーナ43の取り付け作業が外側だけからの作業でよいため、取り付け作業が容易となる。

#### 【0054】

つまり、ベースブラケット50aとサポートブラケット50bが一体のものであった場合には、サイドプレート46にサポートブラケット50bとともに取り付けられているベースブラケット50aに対して後からエアクリーナ43を取り付ける必要があるため、ベースブラケット50bの内側（下側）からボルトでエアクリーナ43を取り付けなければならず、取り付け作業が非常に困難である。これに対して本実施の形態ではベースブラケット50aとサポートブラケット50bとが分離されているため、ベースブラケット50aを先にエアクリーナ43に取り付け、その後、ベースブラケット50aをサポートブラケット50bへ取り付ければよいため、外側から取り付けることができ、取り付け作業が非常に容易である。

#### 【0055】

そして、上記のようなエア供給装置36を備えたフォークリフト21は、エンジン35の吸気系の構成がコンパクトで、しかも吸気音が非常に静かなフォークリフトとなる。

#### 【0056】

##### 【発明の効果】

以上、発明の実施の形態とともに具体的に説明したように、第1発明のエア供給装置によれば、フォークリフトのエンジンにエアを供給するエア供給装置であって、車体フレームの上面に、内部に空間を有するタワーを設け、前記タワーに、内部に通路を有するピラーを取り付け、前記ピラーに、前記通路に通じる空気取入口を設けると共に、前記通路と前記タワー内の空間とを接続する一方、前記タワーの前記空間に拡張型サイレンサを接続し、前記拡張型サイレンサをエアクリーナに接続したことを特徴とするため、従来のようなホース状のダクトが不要

となり、装置全体をコンパクトにすることができる。また、部品点数の低減なども図ることができる。

#### 【0057】

また、第2発明のエア供給装置によれば、第1発明のエア供給装置において、前記エアクリーナは前記拡張型サイレンサの上側に配置されていることを特徴とするため、エアクリーナの下のスペースが有効に利用され、これらの占有スペースを小さくすることができ、限られた空間に設備することができる。

#### 【0058】

また、第3発明のエア供給装置によれば、第1発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサに共鳴型サイレンサを接続したことを特徴とするため、二種類のサイレンサによって吸気音の減衰を図ることにより、広い周波数帯域にわたって減音することができる。

#### 【0059】

また、第4発明のエア供給装置によれば、第1発明のエア供給装置において、前記タワーの空間が拡張室となっていることを特徴とするため、二つの拡張型サイレンサによって吸気音の減衰を図ることにより、より減音効果が高まる。

#### 【0060】

また、第5発明のエア供給装置によれば、第1発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサ内に共鳴室を設けたことを特徴とするため、拡張型と共鳴型のサイレンサの組み合わせの自由度が拡大されて、よりよい減音特性を得ることができる。

#### 【0061】

また、第6発明のエア供給装置によれば、第1発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサが樹脂製であることを特徴とするため、軽量化を図ることができ、製作も容易である。

#### 【0062】

また、第7発明のエア供給装置によれば、第6発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサの外周面に補強リブを形成したことを特徴とするため、樹脂製の拡張型サイレンサの強度が向上する。また、このことによってサイレンサ

外周面の振動による音漏れの低減などできる。

#### 【0063】

また、第8発明のエア供給装置によれば、第1発明のエア供給装置において、前記車体フレームの側部に構成される作動油タンクの側壁をなすサイドプレートの上端よりも、前記作動油タンクの上面を下げるにより前記作動油タンク上面の上側に空間を形成し、この空間に前記拡張型サイレンサを設けたことを特徴とするため、既存のレイアウトのまま、拡張型サイレンサの収納空間を拡大することができ、より効果の高い大型の拡張型サイレンサを設置することができる。

#### 【0064】

また、第9発明のエア供給装置によれば、第8発明のエア供給装置において、前記エアクリーナの下側にベースブラケットを取り付ける一方、前記サイドプレートの上部にサポートブラケットを取り付け、前記ベースブラケットを前記サポートブラケットに取り付けることにより前記拡張型サイレンサの上側に前記エアクリーナを支持するようにしたことを特徴とするため、狭い空間にエアクリーナを収納することができる。しかも、エアクリーナの取り付け作業が外側だけからの作業でよいため、取り付け作業が容易となる。

#### 【0065】

また、第10発明のフォークリフトによれば、第1発明乃至第9発明の何れかのエア供給装置を備えたことを特徴とするため、エンジンの吸気系の構成がコンパクトで、しかも吸気音が非常に静かなフォークリフトとなる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施の形態に係るエア供給装置を備えたフォークリフトの全体構成図である。

##### 【図2】

前記エア供給装置とエンジン部分の構成を示す斜視図である。

##### 【図3】

前記エア供給装置の構成を示す側面図である。

##### 【図4】

前記エア供給装置の構成を示す上面図である。

【図5】

(a) は前記エア供給装置の構成を示す正面図、(b) は作動油タンクの上面を下げる前の状態を示す説明図、(c) は作動油タンクの上面を下げた状態を示す説明図である。

【図6】

前記エア供給装置の構成を示す後面図である。

【図7】

前記エア供給装置の構成を示す分解斜視図である。

【図8】

前記エア供給装置のサイレンサによる吸気音の低減効果を示す説明図である。

【図9】

本発明の実施の形態に係るエア供給装置の他の構成を示す分解斜視図である。

【図10】

本発明の実施の形態に係るエア供給装置の他の構成を示す分解斜視図である。

【図11】

従来のエア供給装置の構成を示す分解斜視図である。

【図12】

従来のエア供給装置の他の構成を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

- 2 1 フォークリフト
- 2 2 昇降マスト
- 2 4 フォーク
- 2 5 運転席
- 2 6 エンジンカバー
- 2 7 カウンタウエイト
- 2 8 フロントピラー
- 2 9 リアピラー
- 2 9 a 通路

- 29 b 空気取入口
- 29 c 接続口
- 30 ヘッドガード
- 31 運転室
- 32 ステアリングハンドル
- 33 前輪
- 34 後輪
- 35 エンジン
- 36 エア供給装置
- 39 ルーバー
- 40 車体フレーム
- 41 リアタワー
- 41 a 接続口
- 41 b 空間
- 41 c 接続口
- 41 d リアタワー基部
- 42 拡張型サイレンサ
- 42 a 接続口
- 42 b 空間
- 42 c 接続口
- 42 d 補強リブ
- 43 エアクリーナ
- 43 a 接続口
- 43 b エアクリーナ下部（取付部）
- 43 c 接続口
- 45 作動油タンク
- 45 a 上面
- 46 サイドプレート
- 46 a サイドプレート上端

48 共鳴型サイレンサ

48a 拡張室

48b 円筒

48c ケース

49 蓋

50 ブラケット

50a ベースブラケット

50b サポートブラケット

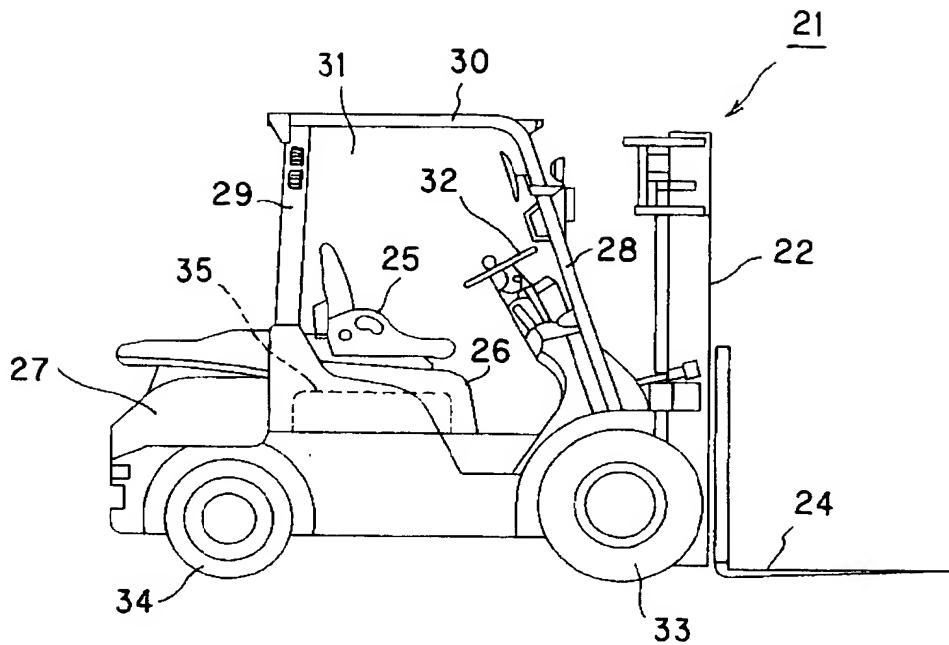
51 ボルト

52 ダクト

【書類名】

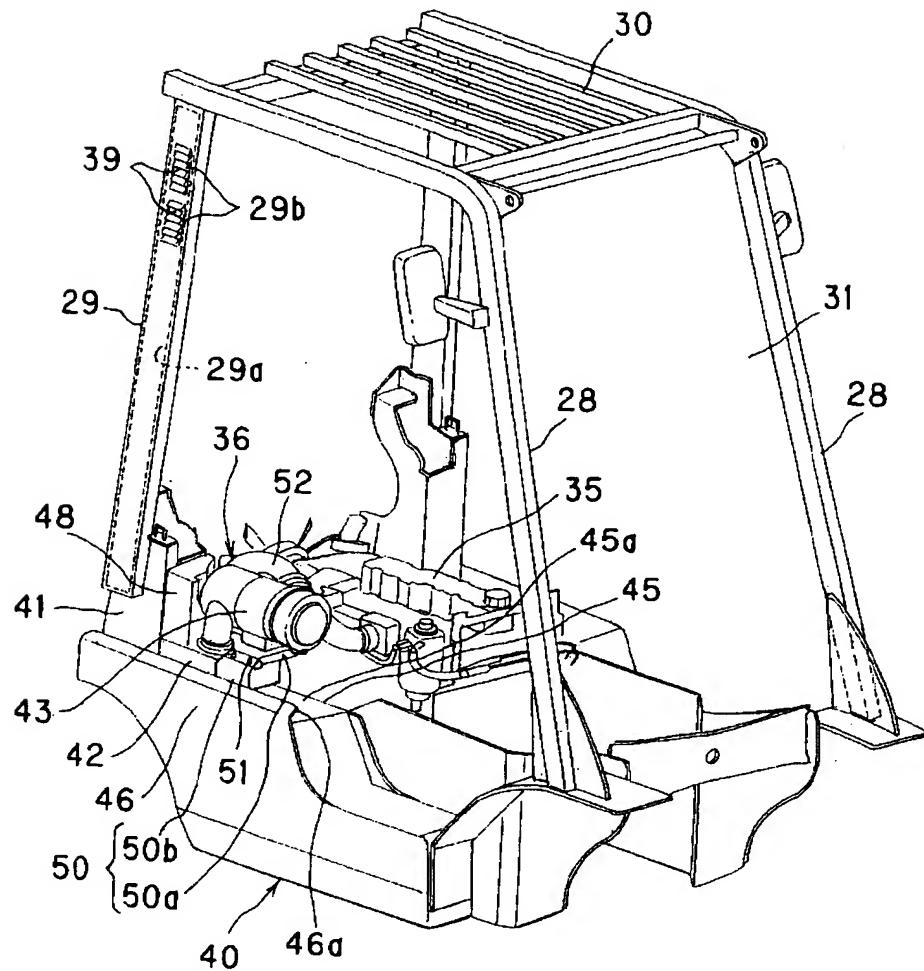
図面

【図1】



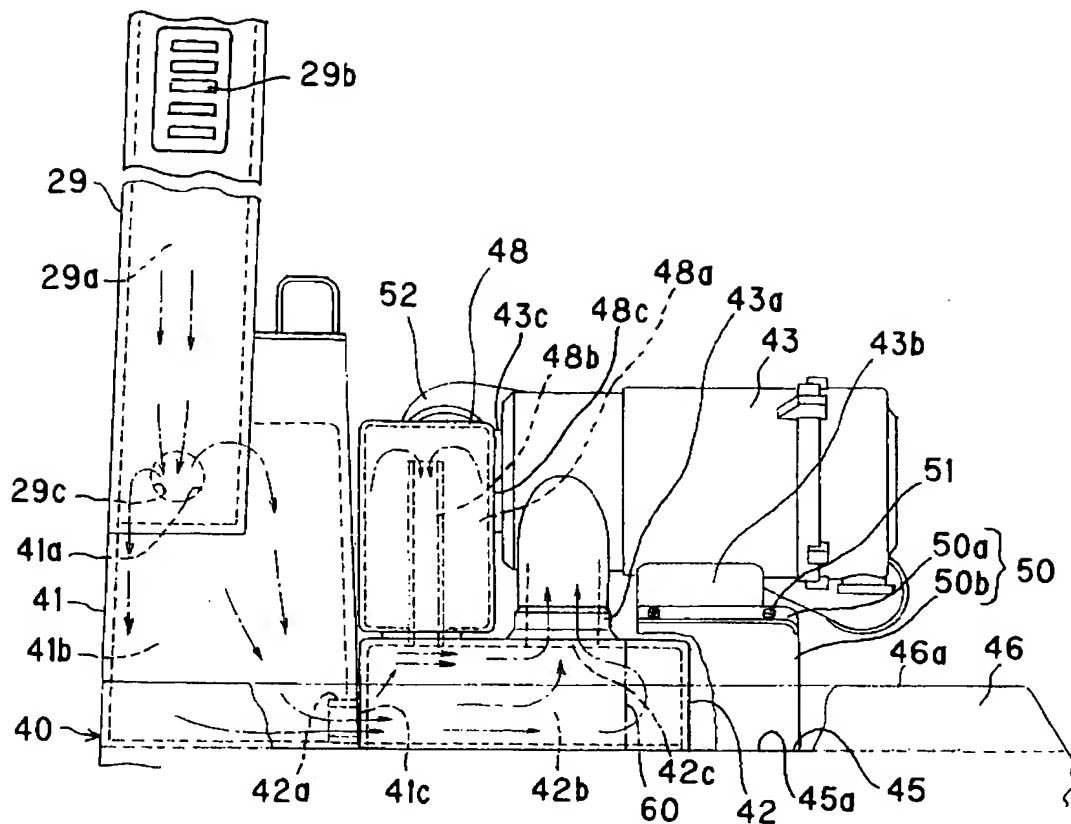
- 21 フォークリフト
- 22 昇降マスト
- 24 フォーク
- 25 運転席
- 26 エンジンカバー
- 27 カウンタウェイト
- 28 フロントビーチラー
- 29 リアビーチラー
- 30 ヘッド・ガード
- 31 運転室
- 32 ステアリング・ハンドル
- 33 前輪
- 34 後輪

【図2】



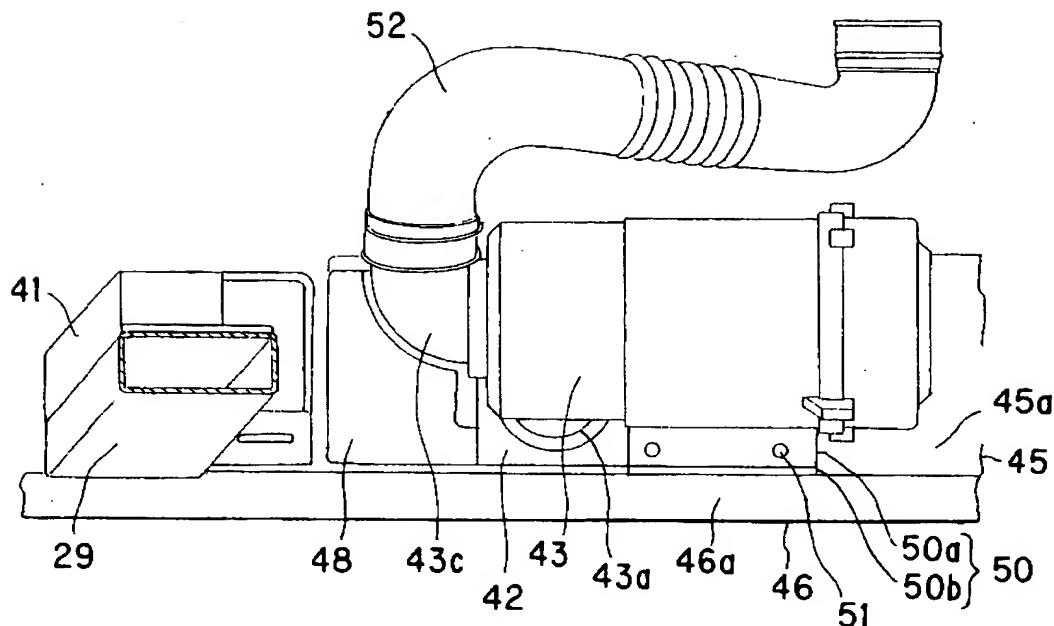
28 フロントビーム	45 作動油タンク
29 リアビーム	45a 上面
29a 通路	46 サイトフレート
29b 空気取入口	46a サイトフレート上端
30 ヘッドガード	48 共鳴型サイレンサ
31 運転室	50 ブラケット
40 車体フレーム	50a ヘースブラケット
41 リアタワー	50b サポートブラケット
42 拡張型サイレンサ	51 ホルト
43 エアクリーナ	52 タクト

【図3】



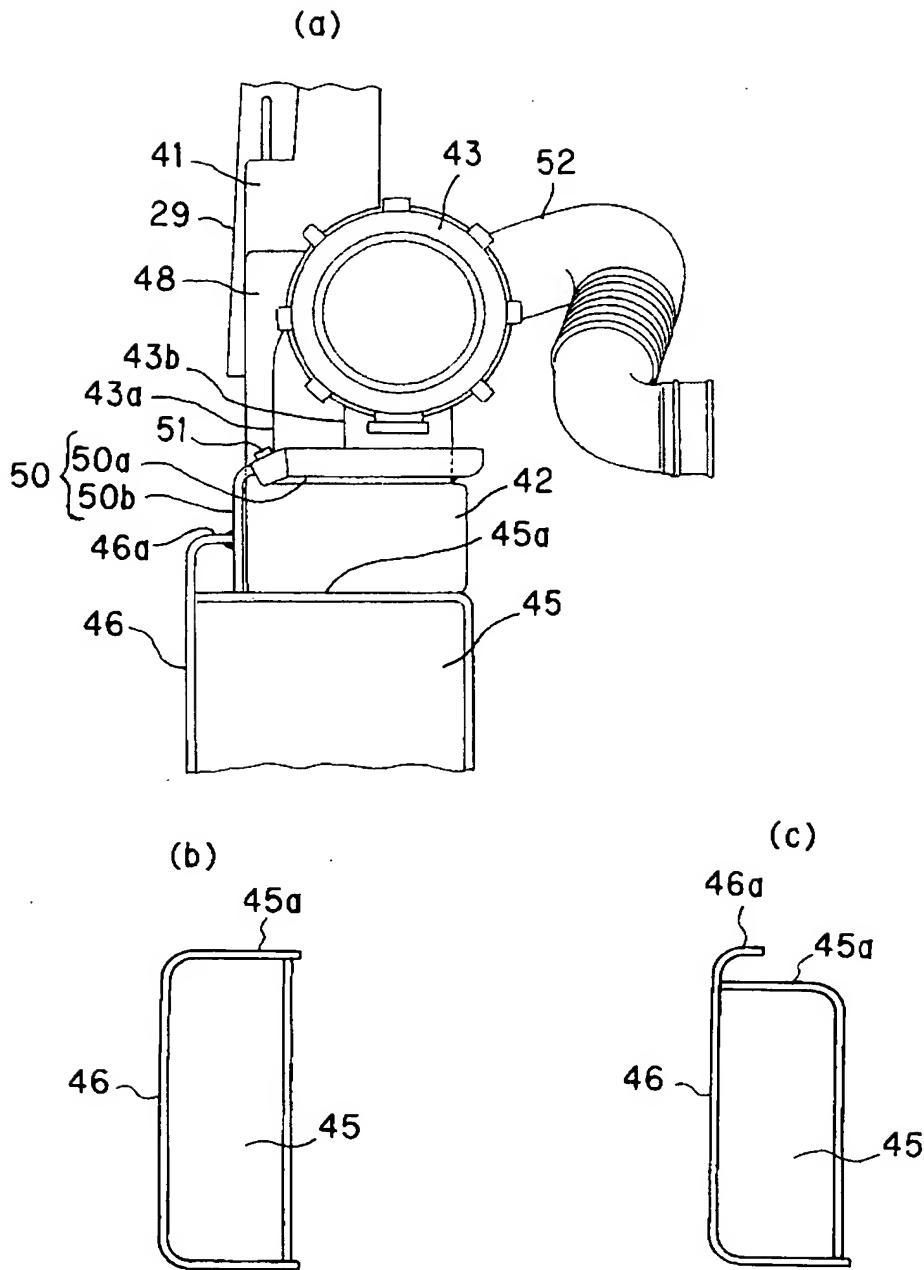
29 リアピラー	45 作動油タンク
29a 通路	45a 上面
29b 空気取入口	46 サイト・プレート
29c 接続口	46a サイト・プレート上端
40 車体フレーム	48 共鳴型サイレンサ
41 リアタワー	48a 拡張室
41a 接続口	48b 円筒
41b 空間	48c ケース
41c 接続口	50 ブラケット
42 拡張型サイレンサ	50a ヘースブラケット
42a 接続口	50b サホートブラケット
42b 空間	51 ホルト
42c 接続口	52 ダクト
43 エアクリーナ	
43a 接続口	
43b エアクリーナ下部(取付部)	
43c 接続口	

【図4】



29 リアピラー  
 41 リアタワー  
 42 拡張型サイレンサ  
 43 エアクリーナ  
 43a 接続口  
 43b エアクリーナ下部(取付部)  
 43c 接続口  
 45 作動油タンク  
 45a 上面  
 46 サイトフレート  
 46a サイトフレート上端  
 48 共鳴型サイレンサ  
 50 ブラケット  
 50a ベースブラケット  
 50b サポートブラケット  
 51 ボルト  
 52 ダクト

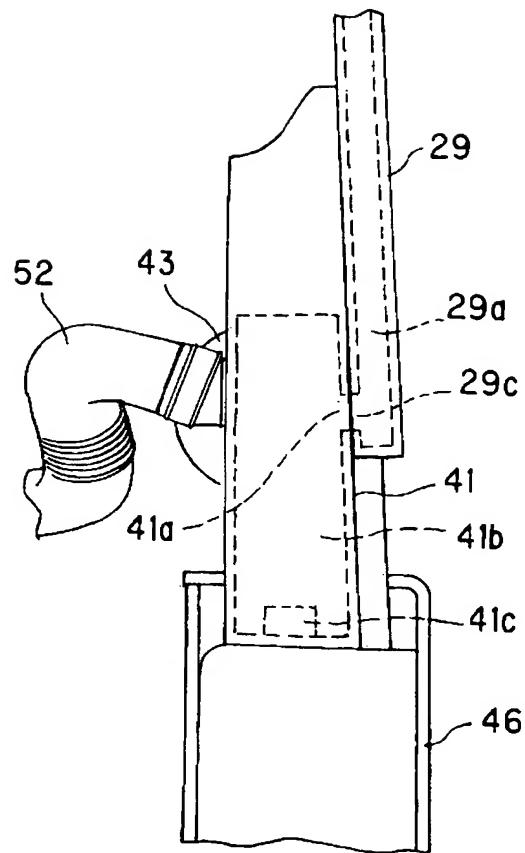
【図5】



29 リアビューラー  
 41 リアタワー  
 42 拡張型サイレンサ  
 43 エアクリーナ  
 43a 接続口  
 43b エアクリーナ下部(取付部)  
 45 作動油タンク  
 45a 上面

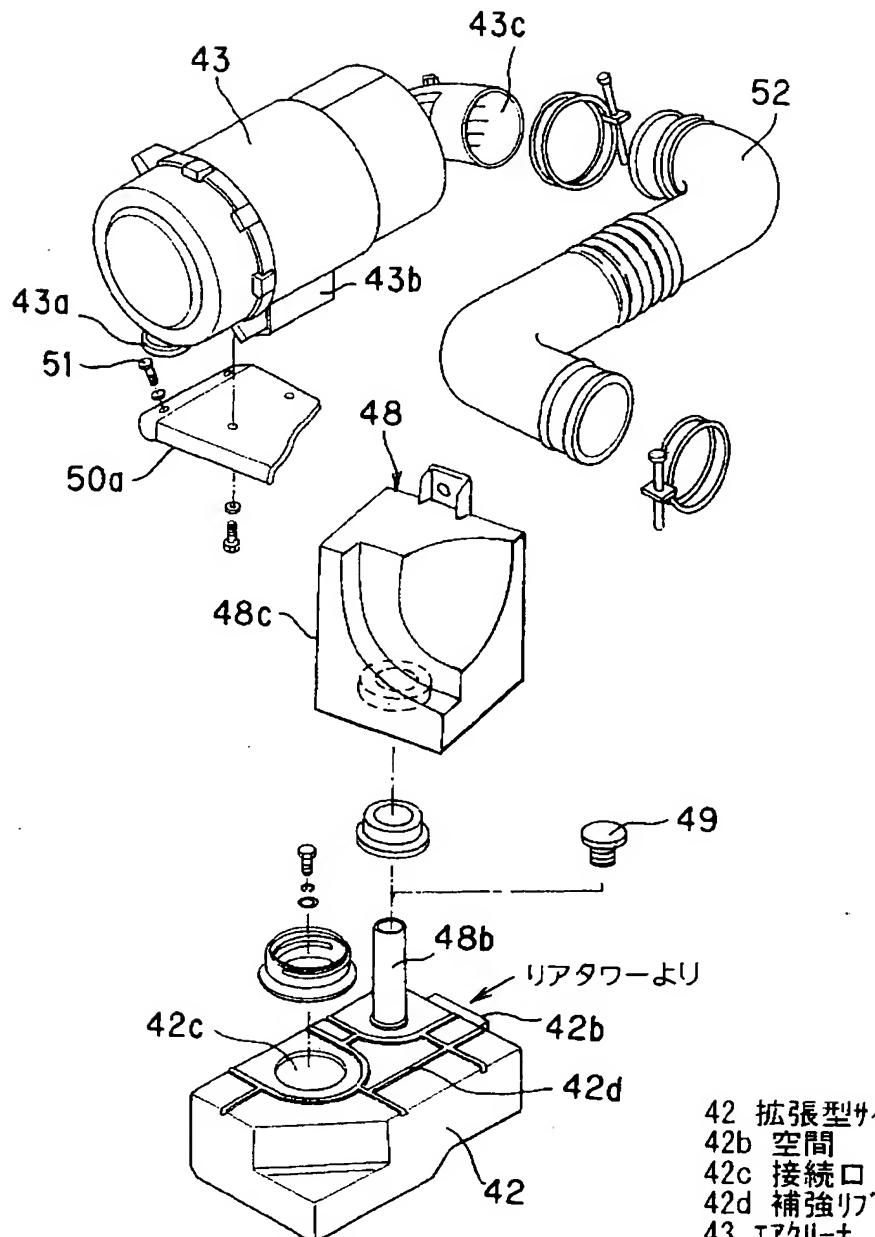
46 サイト・フレート  
 46a サイト・フレート上端  
 48 共鳴型サイレンサ  
 50 ブ・ラケット  
 50a ヘースブ・ラケット  
 50b サポートブ・ラケット  
 51 ホルト  
 52 ダクト

【図6】



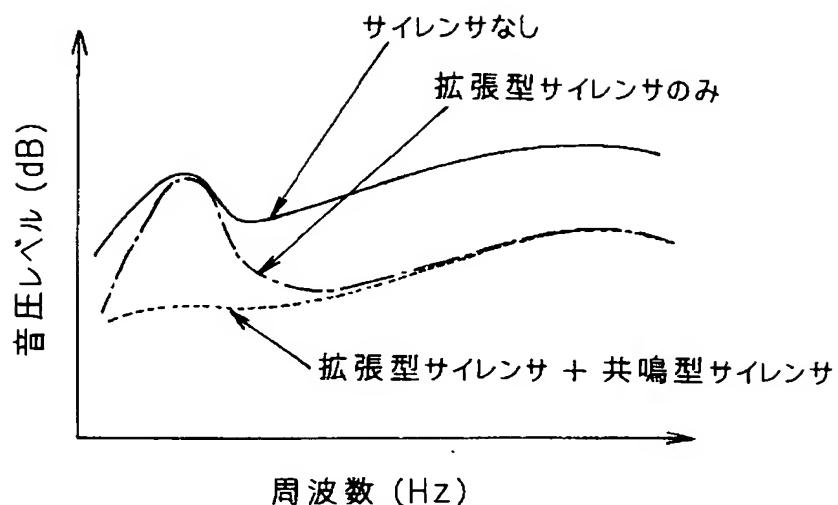
29 リアピラー  
29a 通路  
29b 空気取入口  
29c 接続口  
41 リアクター  
41a 接続口  
41b 空間  
41c 接続口  
43 エアクリーナ  
46 サイドプレート  
52 ダクト

【図7】

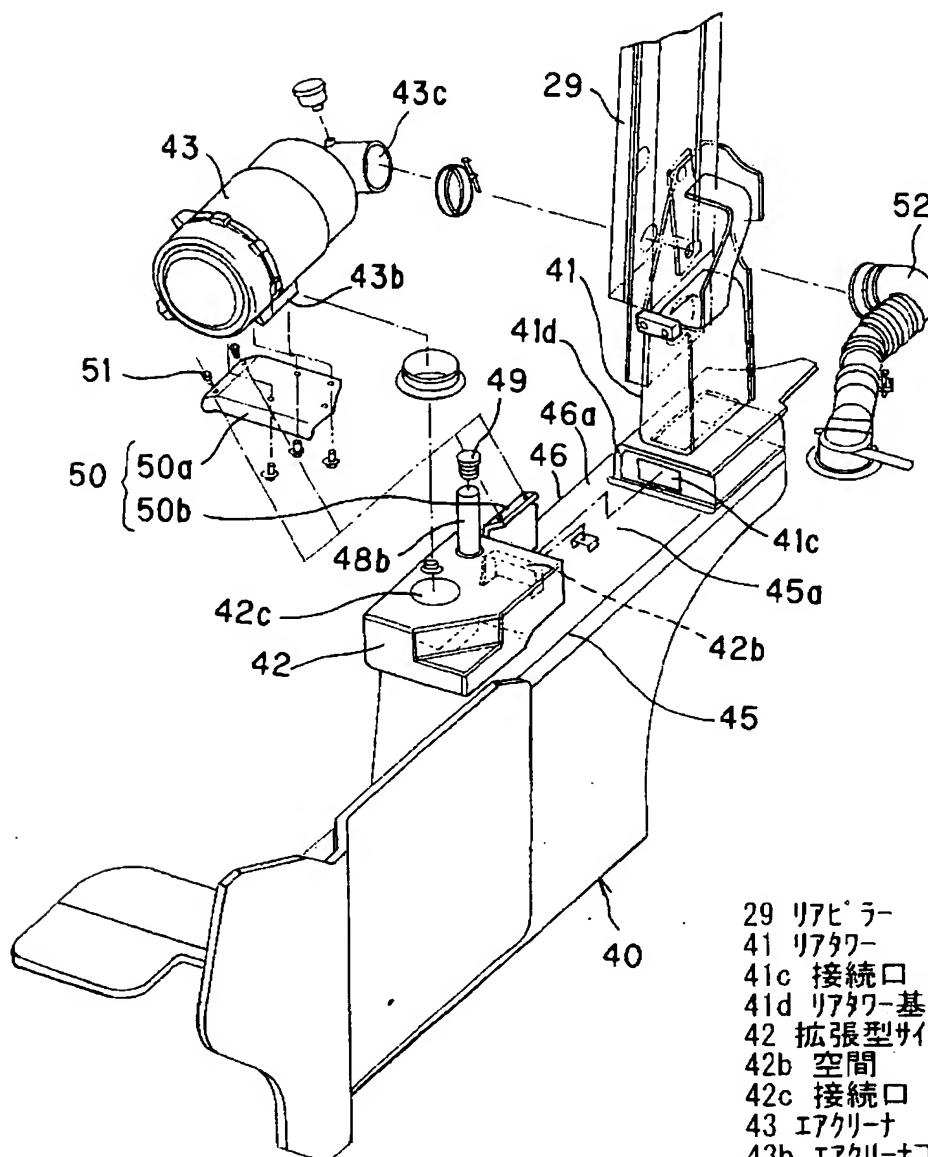


42 拡張型サイレンサ  
 42b 空間  
 42c 接続口  
 42d 補強りフ  
 43 エアクリーナ  
 43a 接続口  
 43b エアクリーナ下部(取付部)  
 43c 接続口  
 48 共鳴型サイレンサ  
 48b 円筒  
 48c ケース  
 49 蓋  
 50a ベースブルケット  
 51 ボルト  
 52 ダクト

【図8】

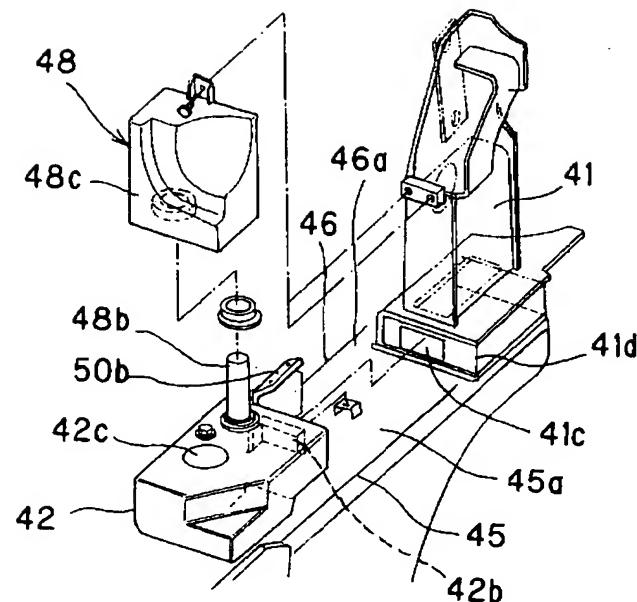


【図9】



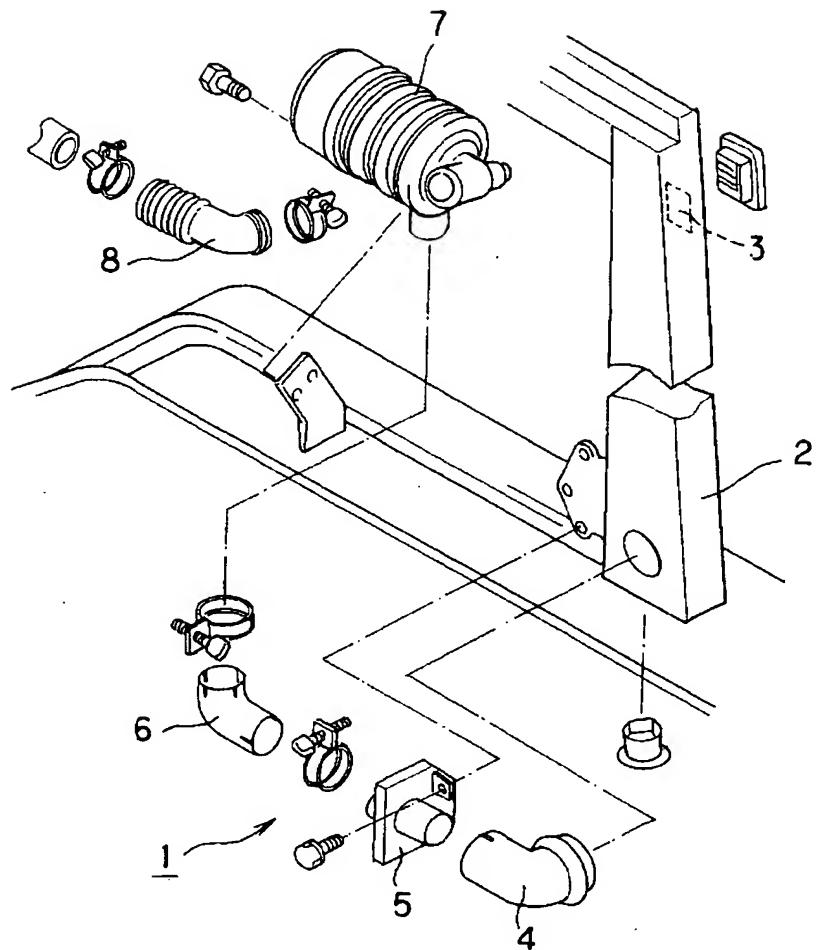
29 リアビーム  
 41 リアタワー  
 41c 接続口  
 41d リアタワー基部  
 42 拡張型サイレンサ  
 42b 空間  
 42c 接続口  
 43 エアクリーナー  
 43b エアクリーナー下部(取付部)  
 43c 接続口  
 45 作動油タンク  
 45a 上面  
 46 サイドフレート  
 46a サイドフレート上端  
 48 共鳴型サイレンサ  
 48b 円筒  
 49 蓋  
 50 ブラケット  
 50a ベースブラケット  
 50b サポートブラケット  
 51 ボルト  
 52 タクト

【図10】



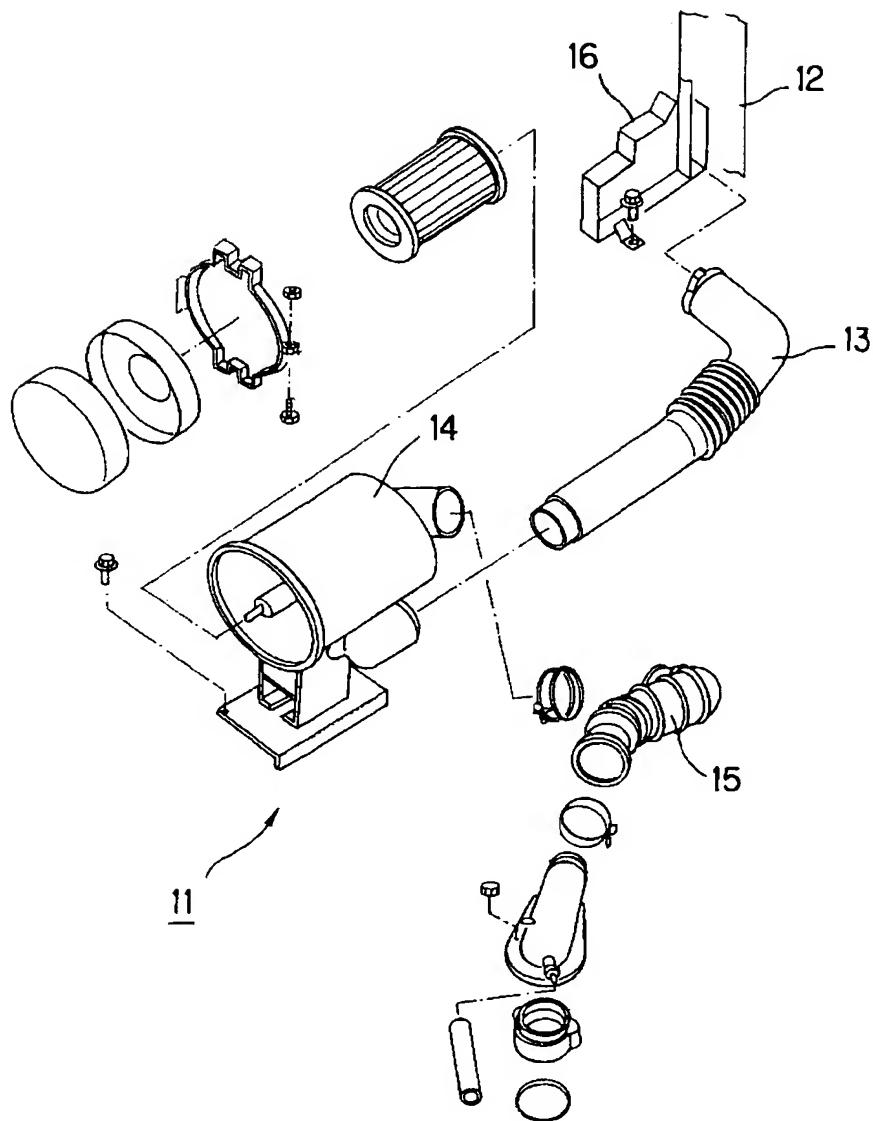
- 41 リアワー
- 41c 接続口
- 41d リアワー基部
- 42 拡張型サイレンサ
- 42b 空間
- 42c 接続口
- 45 作動油タンク
- 45a 上面
- 46 サイト・プレート
- 46a サイト・プレート上端
- 48 共鳴型サイレンサ
- 48b 円筒
- 48c ケース
- 50b サポート・ラケット

【図11】



1 エア供給装置  
 2 リアピーパー  
 3 空気取入口  
 4 ダクト  
 5 拡張型サイレンサ  
 6 ダクト  
 7 エアクリーナー  
 8 ダクト

【図12】



- 11 エア供給装置
- 12 リアピラー
- 13 タクト
- 14 エアクリーナ
- 15 タクト
- 16 共鳴型サイレンサ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 装置全体をコンパクトにでき、しかも、更なる吸気音の低減を図ることなどができるエア供給装置及びこれを備えたフォークリフトを提供する。

【解決手段】 車体フレームの上面に、内部に空間（拡張室）41bを有するリアタワー41を設け、リアタワーに、内部に通路29aを有するリアピラー29を取り付け、リアピラーに、通路に通じる空気取入口29bを設けると共に、通路とリアタワー内の空間とを接続する一方、リアタワーの空間に樹脂製の拡張型サイレンサ42を接続し、拡張型サイレンサをエアクリーナ43に接続した構成とする。サイドプレート46の上端46aよりも作動油タンク45の上面45aを下げてこの上面の上側に空間を形成し、この空間に拡張型サイレンサを設ける。また、エアクリーナにベースブラケット50aを取り付ける一方、サイドプレートにサポートブラケット50bを取り付け、ベースブラケットをサポートブラケットに取り付けて拡張型サイレンサの上側にエアクリーナを支持する。

【選択図】 図3

特願 2003-154599

出願人履歴情報

識別番号 [000006208]

1. 変更年月日 2003年 5月 6日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区港南二丁目16番5号

氏 名 三菱重工業株式会社

特願 2003-154599

## 出願人履歴情報

識別番号 [000003997]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
氏 名 日産自動車株式会社